

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-214849

(43)Date of publication of application : 06.08.1999

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H05K 1/03

(21)Application number : 10-017184

(71)Applicant : YAMAICHI ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 29.01.1998

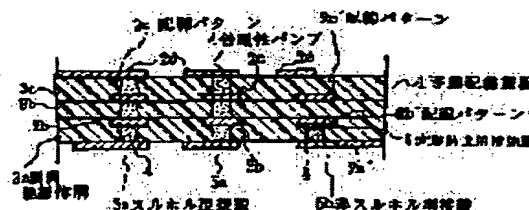
(72)Inventor : IMAMURA EIJI
YAMAZAKI HIDEHISA

(54) MULTILAYER WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make possible the fine and very reliable connection of via holes and through holes, by integrally forming a conductive paste-made reinforcing layer for preventing the deformation of a wiring pattern at a conductive bump non-joined face of a non-through-hole connected wiring pattern.

SOLUTION: Wiring patterns 2a and 2a', 2b and 2b', 2c and 2c', and 2d, between which interlayer insulator layers 3a-3c are to be fully injected, are connected by through-hole connection 5a or non-through-hole-type via-connection 5b by conductive bumps 4. Out of the non-through-hole connected wiring patterns 2a', 2b', a conductive paste-made reinforcing layer 6 for preventing the deformation of the wiring pattern 2b' is integrally formed at a conductive bump 4-jointed face of the wiring pattern 2b'. Then, the interlayer insulation layer 3a-3c are injected between the wiring patterns. The conductive bumps 4 which form the through-hole connection 5a, the non-through-hole connection 5b, and the reinforcing layer 6 for preventing the deformation, are made of silver paste added with epoxy resin as a binder.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-214849

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/46

1/03

識別記号

6 3 0

F I

H 0 5 K 3/46

1/03

N

S

6 3 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-17184

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月29日

(71) 出願人 000177690

山一電機株式会社

東京都大田区中馬込3丁目28番7号

(72) 発明者 今村 英治

東京都大田区中馬込3丁目28番7号 山一電機株式会社内

(72) 発明者 山崎 秀久

東京都大田区中馬込3丁目28番7号 山一電機株式会社内

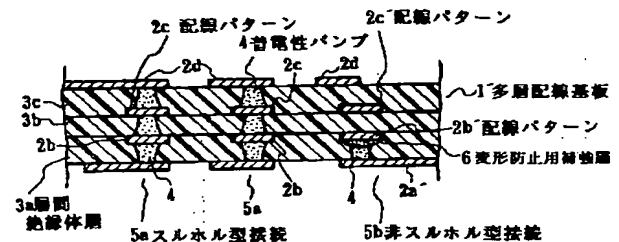
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多層配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 微細で信頼性の高いビア接続、信頼性の高いスルホール接続を有する可撓性の多層配線基板、および簡易なプロセスで、高密度の配線が可能な可撓性多層配線基板を低コストで得ることができる製造方法の提供。

【解決手段】 多層配線基板の発明は、層間絶縁体層3a, 3b, 3cを圧入・貫挿する導電性バンプ4で形成されたスルホール型5aおよび非スルホール型5bで、配線パターン2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c', 2d間が接続された多層配線基板であって、前記少なくとも非スルホール型5bに接続された配線パターンのうち非スルホール型接続5bする配線パターン2b'の導電性バンプ4被接合面に配線パターン2b'変形防止用の導電性ペースト製補強層6が一体的に配設されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 層間絶縁体層を圧入・貫挿する導電性バンパで形成されたスルホール型および非スルホール型で配線パターン間が接続された多層配線基板であって、前記少なくとも非スルホール型に接続されたうち層の配線パターンのうち非スルホール型接続する配線パターンの導電性バンパ非接合面に配線パターン変形防止用の導電性ペースト製補強層が一体的に配設されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】 配線パターンが銅箔であることを特徴とする請求項1記載の多層配線基板。

【請求項3】 導電性が樹脂をバインダーとする導電性組成物であることを特徴とする請求項1もしくは請求項2記載の多層配線基板。

【請求項4】 層間絶縁体層の少なくとも一層が液晶ポリマー基材であることを特徴とする請求項1ないし請求項3いずれか記載の多層配線基板。

【請求項5】 第1の導電体層の所定位置に、第1の導電性バンパを設ける工程と、

前記第1の導電性バンパ形成面に第1の絶縁体層を介して第2の導電体層を積層・配置する工程と、

前記積層体を加圧して第1の導電性バンパの先端部を、第1の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第2の導電体層に接続して両面導体層張りコア積層板を形成する工程と、

前記コア積層板の両面導電体層をそれぞれ配線パターンニングし、コア配線基板を形成する工程と、

前記コア配線基板の配線パターン被接続部のうちスルホール型に接続する主面側の被接続部面に第2の導電性バンパを設け、非スルホール型に接続する被接続部面に配線パターン変形防止用の導電性ペースト製補強層を設ける工程と、

前記コア配線基板の両主面側に第2の絶縁体層を介して第3の導電体層をそれぞれ位置決め積層・配置する工程と、

前記積層体を加圧して第2の導電性バンパの先端部を、それぞれ第2の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第3の導電体層に接続して両面導体層張り配線積層板を形成する工程と、

前記配線積層板の第3の導電体層をそれぞれ配線パターンニングする工程と、を有することを特徴とする多層配線板の製造方法。

【請求項6】 第1の導電体層の所定位置に、第1の導電性バンパを設ける工程と、

前記第1の導電性バンパ形成面に第1の絶縁体層を介して第2の導電体層を積層・配置する工程と、

前記積層体を加圧して第1の導電性バンパの先端部を、第1の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第2の導電体層に接続して両面導体層張りコア積層板を形成する工程と、

前記コア積層板の両導電体層をそれぞれ配線パターンニングしてコア配線基板を形成する工程と、

前記コア配線基板の配線パターン被接続部のうちスルホール型に接続する一主面側の被接続部面に第2の導電性バンパを設け、非スルホール型に接続する他主面側の被接続部面に配線パターン変形防止用の導電性ペースト製補強層を設ける工程と、

前記コア配線基板の一主面側に第2の絶縁体層を介して第3の導電体層を、また、コア配線基板の他主面側に第3の絶縁体層を介して他主面側の被接続部面对向した導電性バンパを設けた第4の導電体層をそれぞれ位置決め積層・配置する工程と、

前記積層体を加圧して第2および第3の導電性バンパの先端部を、それぞれ第2および第3の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向するコア配線基板の被接続部および第3の導電体層に接続して両面導体層張り配線積層板を形成する工程と、

前記配線積層板の第3および第4の導電体層をそれぞれ配線パターンニングする工程と、を有することを特徴とする多層配線板の製造方法。

【請求項7】 絶縁体層の少なくとも一つが液晶ポリマー基材の熱可塑性樹脂フィルムであることを特徴とする請求項5もしくは請求項6記載の多層配線板の製造方法。

【請求項8】 導電性バンパはエポキシ樹脂をバインダーとする導電性組成で形成することを特徴とする請求項5ないし請求項7いずれか記載の多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は多層配線基板およびその製造方法に係り、さらに詳しくは微細なビア接続部およびスルホール接続を具備する薄型で、可撓性を有する多層配線基板、およびこの多層配線板を低コストに製造できる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】配線回路の高密度化やコンパクト化、もしくは高機能化などの点から、多層配線型の配線基板が広く実用に供されている。そして、この種の多層配線基板は、一般的に、絶縁体層の両面に銅箔を張り合わせて成る積層板を素材として製造されている。すなわち、前記銅箔張り積層板の所定箇所（所定位置）に、たとえばNCドリリングマシンを用いて、一つづつシリーズに貫通孔を穿設し、この穿設孔の内壁面をメッキなどで導電性化して、両面の銅箔間を電気的に接続する。その後、前記両面の銅箔を、たとえばフォトエッチング処理し、配線パターンニングして両面型の配線基板を得ている。

【0003】また、多層型の配線基板の場合は、(a)前記両面型の配線基板間にガラス・樹脂系アプレグ層を介在させ、あるいは(b)両面型の配線基板面にガラス・

樹脂系プリプレグ層を介して銅箔を積層し、これを積層一体化することによって製造される。なお、銅箔を積層する製造方法の場合は、銅箔のパターニングを要する。

さらに、この多層型配線基板の製造工程においては、配線パターン間のビア接続は、層間の絶縁体として介在させるガラス・樹脂系プリプレグ層の所定位置に導電体を埋め込むことにより行われている。また、厚さ方向に貫通するスルホール接続は、多層・一体化後にドリル加工で貫通孔を穿設し、穿設孔内壁面をメッキ法で、あるいは孔内に導電性ペーストを充填することなどによって行われる。一方、多層配線基板においては、配線パターン間の接続を簡易に行う方式が提案されている。すなわち、層間絶縁体層の厚さ方向に、導電性バンプを圧入・貫挿させ、導電性バンプ両端部を対向する配線パターンの被接続部面に対接させることにより、ビア接続やスルホール接続を形成する手段も知られている。

【0004】そして、この層間絶縁体層を圧入・貫挿させた導電性バンプによって、対向する配線パターン間を接続する方式は、工程を簡略化できること、あるいは微細なビア接続やスルホール接続を形成できることなどから、その実用化に大きな関心が払われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記層間絶縁体層の厚さ方向に、導電性バンプを圧入・貫挿させて、配線パターン間の接続を行う方式の場合は、微細なビア接続やスルホール接続を容易に形成できる利点を有する反面、多層配線基板の非スルホール接続の点で、信頼性が懸念される。すなわち、層間絶縁体層を50～150 μm 程度、また、配線パターンの厚さを10～20 μm 程度とし、薄型化や可撓性を有する多層配線基板を構成した場合、導電性バンプが厚さ方向に連続して圧入・貫挿するスルホール型の接続では、特に、問題ないが、非スルホール型の接続では配線パターンの変形など招来することがある。

【0006】図5は、非スルホール型の接続部5bにおける配線パターン2c、2c'の変形状態を模式的に示すものである。ここで、例示する4層配線型基板1の場合、各配線パターン2a、2a'、2b、2b'、2c、2c'、2dは厚さ18 μm の銅箔製、各層間絶縁体3a、3b、3cは厚さ100 μm の液晶ポリマー性で、フレキシブルな多層配線基板1として機能するものである。

【0007】しかしながら、この薄型の多層配線基板1の場合、導電性バンプ4が厚さ方向に連続して圧入・貫挿するスルホール型の接続5aにおいては、配線パターン2b、2cの変形ないし位置の変化（位置ズレ）などの招来が認められないが、非スルホール型の接続部5bにおいては、配線パターン2a'に対向する配線パターン2b'、あるいは配線パターン2b'に対向する配線パターン2c'が、層間絶縁体3bや3c側にそれぞれ変位する傾向がある。ここで、被接続部を成す配線パターン2c'の変位・

変形は、いわゆるビア接続5bを成す導電性バンプ4との対接・接続不良の発生を招来し易いだけでなく、配線パターン2c、2c'のピッチ、あるいは層間絶縁体3b、3cの厚さによっては、隣接する配線パターン2c、2dとの短絡を起こす恐れもあって、多層配線基板の信頼性が損なわれる。

【0008】本発明らは、非スルホール型の被接続部を成す配線パターン2b'、2c'の変位・変形の発生問題につき、鋭意検討を進めた結果、対向する配線パターン2dとの間に接続部を形成しない配線パターン2b'、2c'、換言すると、配線基板1内で層間接続が終了する配線パターン2b'、2c'の被接続部面に、導電性補強層を被覆形成しておくこと、前記配線パターン2b'、2c'の変位・変形の発生が容易に防止されることを見出した。

【0009】なお、この配線パターン2b'、2c'の変位・変形発生が防止される理由は明らかでないが、被接続部面に被覆形成した導電性補強層の介在によって、層間絶縁体3bを圧入・貫挿して被接続部2c'に対接する導電性バンプ先端部の圧入力が緩和され、ほぼ一様に被接続部面に対接する状態を採り易いためと考えられる。このことは、被接続部面に被覆形成した導電性補強層面が、導電性バンプ先端部に対して凸面化している場合、前記被接続部2c'の変形・変位発生が、より容易に防止抑制されることから推察される。

【0010】本発明は、上記知見に基づいてなされたもので、微細で信頼性の高いビア接続、信頼性の高いスルホール接続を有する可撓性の多層配線基板、および簡易なプロセスで、高密度の配線が可能な可撓性多層配線基板を低コストで得ることができる製造方法の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、層間絶縁体層を圧入・貫挿する導電性バンプで形成されたスルホール型および非スルホール型で配線パターン間が接続された多層配線基板であって、前記少なくとも非スルホール型に接続された配線パターンのうち非スルホール型接続する配線パターンの導電性バンプ非接合面に配線パターン変形防止用の導電性ペースト製補強層が一体的に配設されていることを特徴とする多層配線基板である。

【0012】請求項2の発明は、請求項1記載の多層配線基板において、配線パターンが銅箔であることを特徴とする。

【0013】請求項3の発明は、請求項1もしくは請求項2記載の多層配線基板において、導電性が樹脂をバインダーとする導電性組成物であることを特徴とする。

【0014】請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3いずれか記載の多層配線基板において、層間絶縁体層の少なくとも一層が液晶ポリマー基材であることを特

微とする。

【0015】請求項5の発明は、第1の導電体層の所定位置に、第1の導電性バンパを設ける工程と、前記第1の導電性バンパ形成面に第1の絶縁体層を介して第2の導電体層を積層・配置する工程と、前記積層体を加圧して第1の導電性バンパの先端部を、第1の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第2の導電体層に接続して両面導体層張りコア積層板を形成する工程と、前記コア積層板の両面導電体層をそれぞれ配線パターンニングし、コア配線基板を形成する工程と、前記コア配線基板の配線パターン被接続部のうちスルホール型に接続する主面側の被接続部面に第2の導電性バンパを設け、非スルホール型に接続する被接続部面に配線パターン変形防止用の導電性ペースト製補強層を設ける工程と、前記コア配線基板の両主面側に第2の絶縁体層を介して第3の導電体層をそれぞれ位置決め積層・配置する工程と、前記積層体を加圧して第2の導電性バンパの先端部を、それぞれ第2の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第3の導電体層に接続して両面導体層張り配線積層板を形成する工程と、前記配線積層板の第3の導電体層をそれぞれ配線パターンニングする工程とを有することを特徴とする多層配線板の製造方法である。

【0016】請求項6の発明は、第1の導電体層の所定位置に、第1の導電性バンパを設ける工程と、前記第1の導電性バンパ形成面に第1の絶縁体層を介して第2の導電体層を積層・配置する工程と、前記積層体を加圧して第1の導電性バンパの先端部を、第1の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第2の導電体層に接続して両面導体層張りコア積層板を形成する工程と、前記コア積層板の両導電体層をそれぞれ配線パターンニングしてコア配線基板を形成する工程と、前記コア配線基板の配線パターン被接続部のうちスルホール型に接続する一主面側の被接続部面に第2の導電性バンパを設け、非スルホール型に接続する他主面側の被接続部面に配線パターン変形防止用の導電性ペースト製補強層を設ける工程と、前記コア配線基板の一主面側に第2の絶縁体層を介して第3の導電体層を、また、コア配線基板の他主面側に第3の絶縁体層を介して他主面側の被接続部面に対向した導電性バンパを設けた第4の導電体層をそれぞれ位置決め積層・配置する工程と、前記積層体を加圧して第2および第3の導電性バンパの先端部を、それぞれ第2および第3の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向するコア配線基板の被接続部および第3の導電体層に接続して両面導体層張り配線積層板を形成する工程と、前記配線積層板の第3および第4の導電体層をそれぞれ配線パターンニングする工程とを有することを特徴とする多層配線板の製造方法である。

【0017】請求項7の発明は、請求項5もしくは請求項6記載の多層配線板の製造方法において、絶縁体層の少なくとも一つが液晶ポリマー基材の熱可塑性樹脂フィ

ルムであることを特徴とする。

【0018】請求項8の発明は、請求項5ないし請求項7いずれか一記載の多層配線基板の製造方法において、導電性バンパはエポキシ樹脂をバインダーとする導電性組成で形成することを特徴とする。

【0019】本発明において、層間絶縁体を成す樹脂としては、たとえばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ホットメルト接着剤、ポリビニルブチラール樹脂、ニトリルラバー、フェノキシ樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂などの1種もしくは2種以上の混合系、または、前記樹脂とガラスクロスやマット、合成繊維や布などを組み合わせたシート状（もしくはフィルム状）のものが挙げられる。そして、これら樹脂系シートは、たとえば厚さ50～150 μm 、好ましくは80～120 μm 程度である。

【0020】本発明において、配線パターンニングされる導電体層としては、厚さ10～20 μm 程度の銅箔、アルミ箔、ニッケル箔、金箔、銀箔などが挙げられるが、経済性および加工性の点などから銅箔が適する。

【0021】また、前記層間絶縁体を成す樹脂シートなどに圧入され、その先端部が対向する被接続部面に対接し、電気的な接続部を形成する導電性バンパは、たとえばスクリーン印刷で、ほぼ一定高さ・形状の導電性組成物の突起を形成し、これを乾燥・硬化させることなどによって形成される。なお、導電性組成物は、たとえばAg粉末などの導電性粉末およびエポキシ樹脂などのバインダー成分で調製されたものである。なお、前記導電性バンパは、たとえば無電解メッキ法や溶融金属塗布法などで形成することもできる。

【0022】本発明において、非スルホール型接続化する配線パターンの導電性バンパ被接合面に、一体的に被覆形成する配線パターン変形防止用の導電性補強層は、前記導電性バンパを形成する導電性組成物（ペースト）を素材とし、この導電性ペーストの滴下などで形成される。なお、前記導電性補強層は、非スルホール型接続化する配線パターンの導電性バンパ被接合面に被覆形成することを必要とするが、この導電性補強層を形成する面側の被接続部面にも被覆形成しておく、被接続面の高さ（接続部間の距離）が一樣になるため、配線パターン層間の接続の信頼性が向上する。

【0023】本発明において、導電性バンパを熱可塑性樹脂シートに圧入し、導電性バンパ先端部を貫挿するときの加圧・一体化に当たっては、積層体の両主面側に硬質な当て板を配置することが好ましく、この当て板としては、たとえばステンレス鋼板、アルミナなどのセラミック板などを使用できる。

【0024】請求項1～4の発明では、微細なスルホール型および非スルホール型（ビア型）の接続部を有する

だけでなく、そのビア型の接続部において、被接続部の変形・位置ズレなどの防止され、配線パターン層間は、信頼性の高い電気的な接続を形成することになる。すなわち、高密度配線型で、高い接続の信頼性および可撓性が確保された多層型配線基板として機能する。

【0025】請求項5～8の発明では、上記高性能の多層配線基板を容易に、歩留まりよく、かつ量産的に提供される。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図1、図2(a)～(g)、図3(a)～(d)および図4(a)、(b)を参照して実施例を説明する。

【0027】図1は、第1の実施例に係る多層配線基板の要部構成を拡大して示す断面図である。すなわち、配線パターン2a、2b、2b'、2c、2c'、2d層間が、層間絶縁体層3a、3b、3cを圧入・貫挿する導電性バンプ4によって、スルホール型の接続5aおよび非スルホール型の接続(ビア接続)5bされた多層配線基板1'である。そして、この多層配線基板1'の構成において、少なくとも非スルホール型の接続(ビア接続)5bされた配線パターン2a'、2b'のうち、配線パターン2b'の導電性バンプ4の被接合面に、導電性ペースト性の配線パターン2b'変形防止用の補強層6が一体的に配設されている。

【0028】ここで、多層配線基板1'の各配線パターン2a、2b、2b'、2c、2c'、2dは、厚さ18 μ mの電解銅箔のフォトエッチングで形成されたものであり、また、前記前記配線パターン2a、2b、2b'、2c、2c'、2d層間を絶縁する層間絶縁体層3a、3b、3cは、厚さ50 μ mの液晶ポリマーである。さらに、層間絶縁体層3a、3b、3cを圧入・貫挿し、スルホール型の接続5aおよび非スルホール型の接続(ビア接続)5bを形成する導電性バンプ4、および変形防止用の補強層6は、たとえばエポキシ樹脂をバインダーとする銀ペーストを素材として形成される。

【0029】次に、上記構成の多層配線基板の製造方法例を説明する。

【0030】図2(a)～(d)は、この実施例の実施態様を、工程順に模式的に示す断面図である。

【0031】まず、厚さ18 μ mの銅箔6aを用意し、この銅箔7aの一主面の所定位置に、エポキシ樹脂系銀ペーストを印刷・乾燥固化して底面径250 μ m、高さ150 μ m程度の円錐状導電性バンプ4'を形成する。その後、前記円錐状導電性バンプ4'形成面側に、厚さ50 μ m程度液晶ポリマーシート3aを介して厚さ18 μ mの銅箔7bを積層し、この積層体を熱加圧して一体化し、両面銅箔7a、7b張りコア積層板8を作製する。この熱加圧工程において、円錐状導電性バンプ4'の先端部は、液晶ポリマーシート3aを圧入・貫挿し、図2(a)に断面的に示すように、対向する銅箔7b面に対接し、電気的な接続部4を形成した両面銅箔張りのコア積層板8が製造される。

【0032】次に、前記コア積層板8の銅7a、7b面に、エッチングレジスト(商品名、UVエッチングレジストAS-400 太陽インキKK製)をパターン状にスクリーン印刷法によって印刷し、露光・現像してエッチングレジスト層を設ける。その後、塩化第2銅浴を用いて、露出している銅7a、7bを選択的にエッチング除去してから、前記エッチングレジスト層を除去し、図2(b)に断面的に示すように、両面に所要の配線パターン2b、2b'、2c、2c'を有するコア配線基板9を作製する。なお、次いで、前記コア配線基板9の配線パターン2b、2cのスルホール接続5a形成面に、上記と同様の手段で円錐状導電性バンプ4'をそれぞれ形成する。また、配線パターン2b'の非スルホール接続5b形成面に、導電性ペーストを滴下し、乾燥させて断面凸状の変形防止用の補強層6を作製する。すなわち、図2(c)に断面的に示すように、コア配線基板9の配線パターン2b、2b'、2c、2c'の被接続面に、選択的に、所要の円錐状導電性バンプ4'および変形防止用の補強層6をそれぞれ設ける。

【0033】その後、図2(d)に断面的に示すごとく、コア配線基板9の両主面側に、厚さ100 μ mの液晶ポリマーシート3a、3cを介して厚さ18 μ mの銅箔7c、7dを積層し、この積層体を熱加圧して一体化する。この熱加圧工程において、前記円錐状導電性バンプ4'の先端部は、液晶ポリマーシート3a、3cを圧入・貫挿し、対向する銅箔7c、7d面に対接して電気的な接続部を形成した両面銅箔張り配線基板が製造される。

【0034】次に、前記両面銅箔張り配線基板の銅箔7c、7d面に、エッチングレジスト(商品名、UVエッチングレジストAS-400 太陽インキKK製)をパターン状にスクリーン印刷法によって印刷し、露光・現像してエッチングレジスト層を設ける。その後、塩化第2銅浴を用いて、露出している銅7a、7bを選択的にエッチング除去してから、前記エッチングレジスト層を除去することにより、前記図1図示した構成の多層配線基板が得られる。

【0035】前記構成したスルホール接続5aおよびビア接続5bを有する多層配線基板を厚さ方向に切断し、配線パターン2a、2b、2c、2d間の接続状態、配線パターン2a'、2b'間の接続状態、および配線パターン2b'の位置ズレ・変形状態をそれぞれ観察したところ、良好な接続状態や位置決めが確保されており、また、両接続5a、5bの抵抗は平均2m Ω であった。

【0036】さらに、配線パターン2a、2b、2c、2d間の接続5a、および配線パターン2a'、2b'間の接続5bの信頼性を評価するため、ホットオイルテストで(260 $^{\circ}$ Cのオイル中に10秒浸漬、20 $^{\circ}$ Cのオイル中に20秒浸漬のサイクルを1サイクルとして)、100回行っても不良発生は認められなかった。

【0037】図3(a)～(d)は、第2の実施例に係る多層配線基板の製造例の実施態様を模式的に示したものである。まず、厚さ18 μ mの銅箔6aを用意し、この銅箔7a

の一主面の所定位置にエポキシ樹脂系銀ペーストを印刷・乾燥固化して底面径 $250\mu\text{m}$ 、高さ $150\mu\text{m}$ 程度の円錐状導電性バンプ4を形成する。その後、前記円錐状導電性バンプ4'形成面側に、厚さ $50\mu\text{m}$ 程度液晶ポリマーシート3bを介して厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔7bを積層し、この積層体を熱加圧して一体化する。この熱加圧工程において、前記円錐状導電性バンプ4'の先端部は、液晶ポリマーシート3bを圧入・貫挿し、図3(a)に断面的に示すごとく、対向する銅箔7b面に対接し、電気的な接続部4を形成した両面銅箔張りのコア積層板8が製造される。

【0038】次に、前記コア積層板8の銅箔7a、7b面に、エッチングレジスト(商品名、UVエッチングレジストAS-400 太陽インキKK製)をパターン状にスクリーン印刷法によって印刷し、露光・現像してエッチングレジスト層を設ける。その後、塩化第2銅浴を用いて、露出している銅をエッチング除去してから、前記エッチングレジスト層を除去し、図3(b)に断面的に示すように、両面に所要の配線パターン2b、2b'、2c、2c'を有するコア配線基板9を作製する。

【0039】次いで、前記コア配線基板9の配線パターン2cのスルホール接続5a形成面に、上記と同様の手段で、円錐状導電性バンプ4'をそれぞれ設ける。また、配線パターン2b'の非スルホール接続5b形成面に、導電性ペーストを滴下し、乾燥させて断面凸形状の変形防止用の補強層6を作製する。すなわち、図3(c)に断面的に示すように、コア配線基板9の配線パターン2cの被接続面に、選択的に、円錐状導電性バンプ4'を形成する一方、配線パターン2b'の被接続面に、選択的に、変形防止用の補強層6をそれぞれ設ける。

【0040】その後、図3(d)に断面的に示すごとく、コア配線基板9の一主面側に、予め、前記銅箔7aに対する場合と同様の手段で、一主面の所定位置に円錐状導電性バンプ4'を形成した厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔7cを、また、コア配線基板9の他主面側に、厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔7dを、それぞれ厚さ $50\mu\text{m}$ の液晶ポリマーシート3a、3cを介挿し、かつ位置決め積層し、この積層体を熱加圧して一体化する。この熱加圧工程において、円錐状導電性バンプ4'の先端部は、液晶ポリマーシート3a、3cをそれぞれ圧入・貫挿し、対向するコア配線基板9の配線パターン2b、2c'変形防止用の補強層6面、および銅箔7d面にそれぞれ対接し、電気的な接続部を有する多層配線基板が得られる。

【0041】次に、前記両面銅箔張り配線基板の銅箔7c、7d面に、エッチングレジスト(商品名、UVエッチングレジストAS-400 太陽インキKK製)をパターン状にスクリーン印刷法によって印刷し、露光・現像してエッチングレジスト層を設ける。その後、塩化第2銅浴を用いて、露出している銅7a、7bを選択的にエッチング除去してから、前記エッチングレジスト層を除去することにより、前記図1図示した構成の多層配線基板が得られる。

【0042】前記構成したスルホール接続5aおよびビア接続5bを有する多層配線基板を厚さ方向に切断し、配線パターン2a、2b、2c、2d間の接続状態、配線パターン2a'、2b'間の接続状態、および配線パターン2b'の位置ズレ・変形状態をそれぞれ観察したところ、良好な接続状態や位置決めが確保されており、また、両接続5a、5bの抵抗は平均 $2\text{m}\Omega$ であった。

【0043】さらに、配線パターン2a、2b、2c、2d間の接続5a、および配線パターン2a'、2b'間の接続5bの信頼性を評価するため、ホットオイルテストで(260°C のオイル中に10秒浸漬、 20°C のオイル中に20秒浸漬のサイクルを1サイクルとして)、100回行っても不良発生は認められなかった。

【0044】図4(a)、(b)は、第3の実施例に係る多層配線基板の製造例の実施態様を模式的に示したものである。この第3の実施例は、第2の実施例において、工程の一部を変更したもので、共通する工程の部分の説明を省略し、異なった部分についてのみ説明する。

【0045】すなわち、第2の実施例において、コア配線基板9の配線パターン2cのスルホール接続5a形成面に、円錐状導電性バンプ4'をそれぞれ設ける一方、配線パターン2b'の非スルホール接続5b形成面だけでなく、配線パターン2bのスルホール接続5a形成面にも導電性ペーストを滴下し、乾燥させて断面凸形状の変形防止用の補強層6を設ける。この場合は、コア配線基板9の主面側に、厚さ $50\mu\text{m}$ の液晶ポリマーシート3aを介して位置決め積層する銅箔7a面の円錐状導電性バンプ4'は、コア配線基板9の配線パターン2b、2b'面に対して間隔が一定に保たれる。したがって、スルホール接続5aおよび非スルホール接続5bは、より容易に、信頼性の高い接続を形成することができる。

【0046】本発明は上記実施例に限定されるものでなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、いろいろの変形を採ることができる。たとえば導電性バンプを形成する導電性組成物として、銅粉入りペースト(商品名、DDペースト タツタ電線KK製)などを、また、層間絶縁体として、ポリイミド樹脂系ボンディングフィルムやガラス・エポキシアブリフ(商品名、ガラエポアブリフレグHN 東芝ケミカルKK製)などを使用することができる。

【0047】

【発明の効果】請求項1~4の発明によれば、微細なスルホール型および非スルホール型(ビア型)の接続部を有するだけでなく、そのビア型の接続部において、被接続部の変形・位置ズレなどの防止され、配線パターン層間が信頼性の高い電気的な接続を形成した可撓性を有する多層配線基板を提供できる。すなわち、高密度配線型で、信頼性の高い接続および可撓性が確保された薄型、コンパクトな多層配線基板の提供により、配線機構の簡略化などを容易に図ることが可能となる。

【0048】請求項5~8の発明によれば、上記高性

能、高品質な多層配線基板を歩留まりよく、かつ量産的に提供することができる。すなわち、高密度配線型で、高い接続の信頼性および可撓性が確保された薄型、コンパクトな多層配線基板の提供が可能となり、配線機構の簡略化などが容易に図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例に係る多層配線基板の要部構成を示す断面図。

【図2】(a), (b), (c), (d)は第1の実施例に係る多層配線基板の製造例を工程順に模式的に示す断面図。

【図3】(a), (b), (c), (d)は第2の実施例に係る多層配線基板の製造例を工程順に模式的に示す断面図。

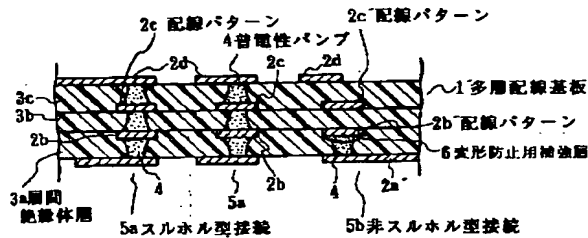
【図4】(a), (b)は第3の実施例に係る多層配線基板の製造例を工程順に模式的に示す断面図。

【図5】従来の多層配線基板の要部構造を示す断面図。

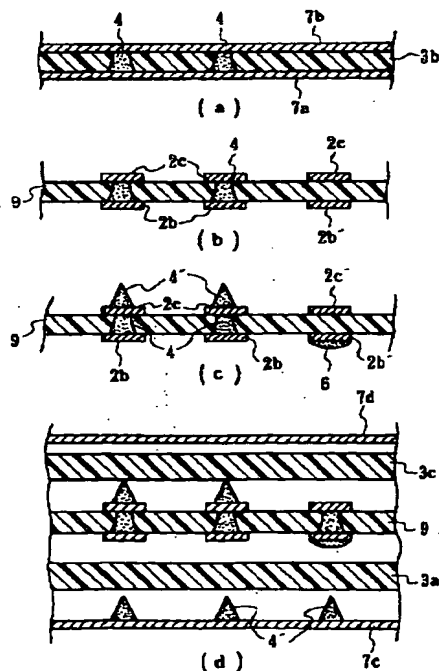
【符号の説明】

- 1……多層配線基板
- 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c', 2d, ……配線パターン
- 3a, 3b, 3c……層間絶縁体層
- 4……電気的接続部
- 4'……導電性バンプ
- 5a……スルホール接続
- 5b……非スルホール接続（ビア接続）
- 6……変形防止用の補強層
- 7a, 7b, 7c, 7d……銅箔
- 8……コア積層板
- 9……コア配線基板

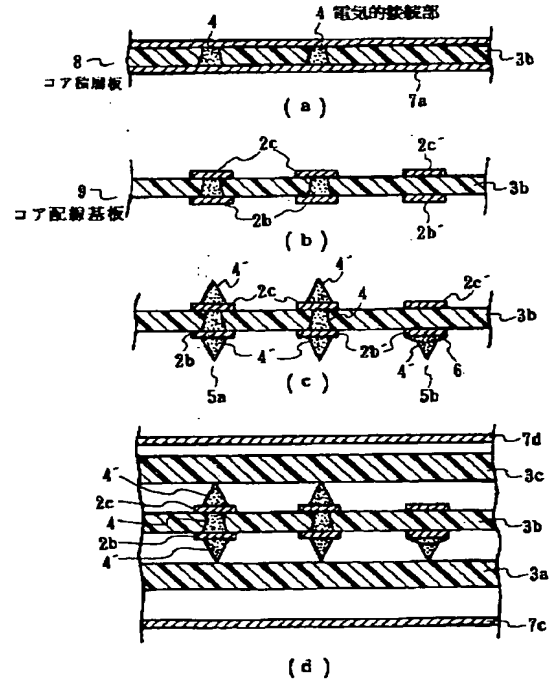
【図1】



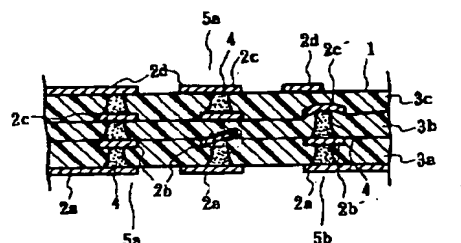
【図3】



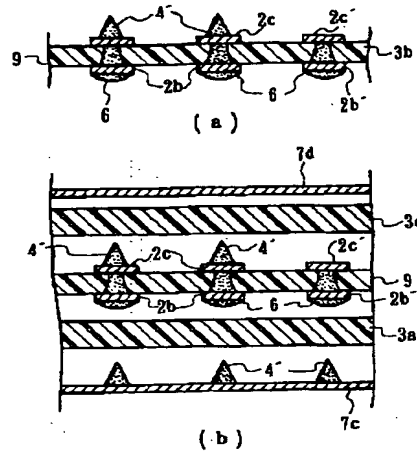
【図2】



【図5】



【 図 4 】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.